

Nome: _____ Matricola: _____

Per chi presenta un articolo, rispondere a 6 domande, 3 da ogni gruppo. Tempo 2 ore. Per gli altri, rispondere a 8 domande. Tempo 2.5 ore. Per le domande teoriche basta 1 pagina, scrivere la risposta a punti, molto succinta, con grafici e disegni se servono.

Gruppo 1

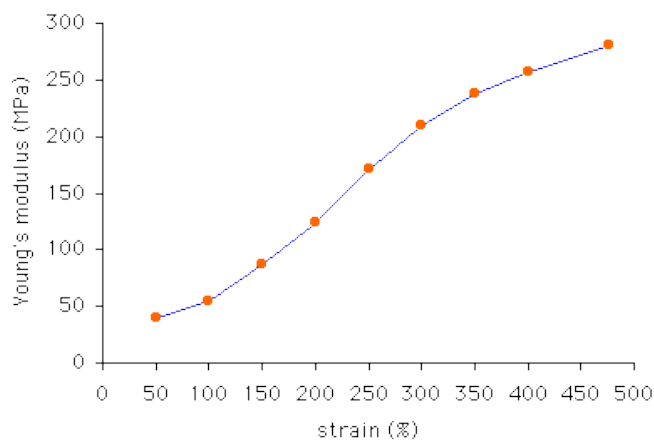
1. Descrivere le proprietà meccaniche della cartilagine evidenziando il ruolo di ogni componente nel tessuto (acqua, GAG ecc). Qual'è il ruolo di collagene nel tessuto ?
2. Spiegare i fenomeni di Farehus e Farheus-Lindquist. Brevemente descrivere i passaggi e condizioni al contorno per derivare l'equazione del cell-free marginal layer. Ricavare poi ν_p

$$\mu_{app} = \mu_p \left[1 - \left(1 - \frac{\delta}{R} \right)^4 \left(1 - \frac{\mu_p}{\mu_c} \right) \right]^{-1}$$

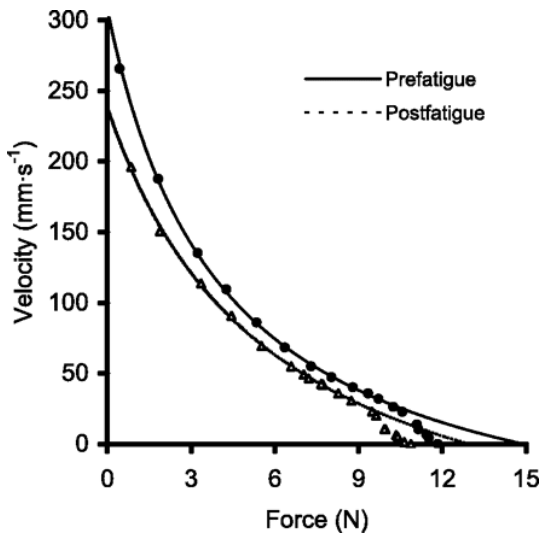
3. Descrivere brevemente le proprietà meccaniche (meglio in forma puntuale) di collagene e elastina facendo riferimento alla loro struttura molecolare.
4. Usare il metodo di Laplace per ricavare la risposta a creep di un sistema Kelvin (o Standard Linear Solid).

Gruppo 2

5. Nella figura è riportato la curva del modulo elastico vs. deformazione per un filo di diametro 10 μm e lunghezza 20 cm di seta della ragnatela. a) Tracciare il diagramma sforzo deformazione. b) Dalle curve stimare il peso massimo di un insetto che riesce a essere intrappolato sul filo senza romperlo. c) considerare adesso un insetto che vola con una velocità di 10 km/ora. Che peso (minimo) deve avere per rompere il filo mentre vola?



6. Ricavare i valori di b , V_{max} e F_{max} per il muscolo (pre-fatica) dal grafico. Spiegare come si ottiene un grafico del genere (nome del fenomeno e condizioni sperimentali).



7. L'elefante ha un aorta di diametro 8 cm con un battito di 35 b/m. Usando il principio di allometria per stimare il peso dell'elefante. Usando sempre allometria e dato $b=1$ per il volume di sangue e per il volume del cuore, calcolare il lavoro fatto dal cuore del animale in un ciclo. Infine calcolare il numero di Dean, commentando il risultato con quello del uomo (Dean nel uomo è circa 200 usando la forma senza radice).



8. La foto è una sezione di una fibra muscolare illustrando filamenti di actina e miosina. Indicare, con spiegazione, quale struttura appartiene a quale filamento. Sapendo la tensione specifica del muscolo, stimare la forza massima esercitata da ogni filamento di miosina.

